

(406)

定速ひずみ法による低温用含Ni鋼および高張力鋼の  
硫化物腐食割れについて

川崎重工業(株)技術研究所

○上門正樹, 堺邦益  
清重正典, 工博 喜多清

1. 緒言

液化石油ガス貯蔵用タンク類には高張力鋼や低温用含Ni鋼が使用されているが、この液化ガス中には不純物としてH<sub>2</sub>S（あるいは硫化物）が含まれており、これによりこれらの鋼に硫化物腐食割れを生ずることがある。従来、これらの硫化物腐食割れ感受性を評価する方法として、静的荷重試験方法が用いられているが、応力腐食割れに関するメカノケミカル反応機構説では、応力腐食割れにおける重要な機械的因子は塑性変形速度であるといわれている。そこで、定速ひずみ法により、これらの鋼の硫化物腐食割れに及ぼすひずみ速度、電位、H<sub>2</sub>S濃度等の影響について検討した。

2. 実験方法

供試材は表1に示すように低温用含Ni鋼（9%Ni鋼）および高張力鋼（HT60）を用いた。各鋼種とも受入材および再熱処理材（受入材を再焼入れ焼戻し）を使用した。試験片は平滑丸棒引張試験片を用い、ひずみ速度 $\dot{\epsilon}$ を $1.1 \times 10^{-5} \sim 2.8 \times 10^{-3} \text{ sec}^{-1}$

表1. 供試材の化学組成 (wt%)

鋼種	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	Al	V
9%Ni鋼	0.08	0.23	0.56	.006	.004	8.86	0.13	0.01	0.03	.027	—
HT60	0.15	0.32	1.23	.021	.005	0.21	0.03	0.06	0.02	.027	0.03

まで変化させて引張試験を行なった。腐食液はH<sub>2</sub>Sを含む0.5%酢酸水溶液を用い、硫化水素濃度、分極の影響などについて検討した。破断後、これらの硫化物腐食割れ破面の形態について走査型電子顕微鏡により観察した。

3. 実験結果

(1) 硫化物腐食割れ感受性は図1に示すように、ひずみ速度が減少するほど増大する。また、H<sub>2</sub>S濃度が増すほど、その感受性は増加する。

(2) カソード分極すると脆化しやすくなり、これは水素脆性割れに基づくものと考えられる。アノード分極すると割れ感受性は、ある範囲まで減少するが、さらにアノード分極すると腐食の影響が大きく破断しやすくなる。

(図2)

(3) 硫化物腐食割れは、試験片表面から多数発生し、擬へき開破壊を呈している。カソード分極すると水素脆性割れの特徴を示す。

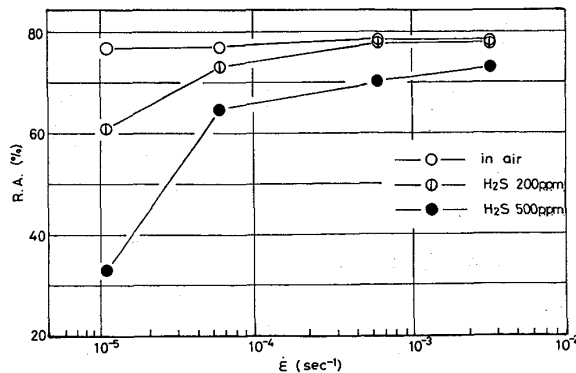


図1. 9%Ni鋼の断面収縮率R.A.に及ぼすひずみ速度 $\dot{\epsilon}$ の影響

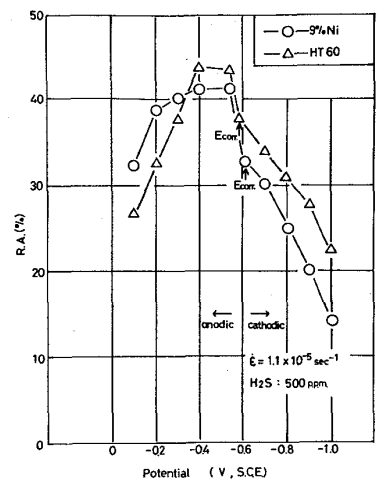


図2. 9%Ni鋼およびHT60の断面収縮率R.A.に及ぼす分極の影響